

## AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DEDAK HANJELI (*Coix lachryma-jobi* L.) DENGAN BEBERAPA JENIS PELARUT

### ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ADLAY EXTRACT (*Coix lachryma-jobi* L.) WITH DIFFERENT SOLVENT

Tensiska,\* Bambang Nurhadi, Endah Wulandari, dan Yushini Ayu Laras Ratri

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian,  
Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor, Bandung 40600, Indonesia

\*E-mail korespondensi: [tensiska16@unpad.ac.id](mailto:tensiska16@unpad.ac.id)

Diterima 03-03-2020, diperbaiki 25-04-2020, disetujui 11-05-2020

#### ABSTRACT

*Adlay is a minor cereal which utilization is not optimal in Indonesia. Adlay grains have natural antioxidants in the form of phenolic compounds and flavonoids found in bran, husk, and testa. Purpose of this study was to determine the type of adlay bran extraction solvent that produced the highest antioxidant activity. The study used an experimental method with a randomized block design (RBD) consisting of 3 treatments that were repeated 4 times, namely extraction with (1) ethanol solvent; (2) n-hexane solvent; and (3) ethanol solvent then the waste is extracted again with hexane solvent. The extract obtained was analyzed for its antioxidant activity by DPPH method, total phenol, total tocopherol and yield. The results showed extracts from ethanol solvents produced the highest antioxidant activity where  $IC_{50}$  values were 771.73 ppm, but categorized as antioxidants with very weak activity. The extraction of adlay bran with ethanol solvent resulted in a yield of 1.91%, total phenol of 0.92%, and total tocopherol 0.09 mg / mL.*

**Keywords:** Antioxidants, ethanol, extraction, adlay bran, hexnane

#### ABSTRAK

Hanjeli merupakan sereal minor yang pemanfaatannya belum optimal di Indonesia. Biji hanjeli memiliki antioksidan alami berupa senyawa fenolik dan flavonoid yang terdapat pada dedak, kulit, dan testa. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jenis pelarut ekstraksi dedak hanjeli yang menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 3 perlakuan yang diulang 4 kali yaitu ekstraksi dengan pelarut (1) etanol; (2) n-heksana; dan (3) etanol kemudian ampasnya diekstraksi kembali dengan pelarut heksana. Ekstrak yang diperoleh dianalisis aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH, total fenol, total tokoferol dan rendemen. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak dari pelarut etanol menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi dimana nilai  $IC_{50}$  sebesar 771,73 ppm, namun dikategorikan sebagai antioksidan dengan aktivitas yang sangat lemah. Ekstraksi dedak hanjeli dengan pelarut etanol menghasilkan rendemen sebesar 1,91%, total fenol 0,92%, dan total tokoferol 0,09 mg/mL.

**Kata kunci :** Antioksidan, dedak hanjeli, ekstraksi, etanol, heksana

## PENDAHULUAN

Hanjeli atau hanjelai atau jali (*Coix lachryma-jobi* L.) merupakan sereal minor yang hampir punah, namun akhir-akhir ini mulai digalakkan oleh sebagian peneliti dan segelintir masyarakat di Indonesia. Hanjeli merupakan salah satu obat herbal tradisional di Cina karena mengandung senyawa-senyawa fitokimia yang memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antipiretik, antiseptik, antispasmodik, antineoplastik, hipoglikemik, hipotensif, sedatif, *vermifuge*, dan imuno-modulasi (Brown, 1995; Duke *et al.*, 1985). Biji hanjeli mempunyai manfaat kesehatan, salah satunya disebabkan karena adanya kandungan senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan pada dedak (*bran*), kulit (*husk*) (Yang *et al.*, 2016) dan testa (Kuo *et al.*, 2002).

Senyawa antioksidan yang ditemukan pada kulit hanjeli adalah alkohol koniferi, asam fenolik, dan lignan (Kuo *et al.*, 2002), serta flavonoid (Hsia *et al.*, 2008; Huang *et al.*, 2009a; Huang *et al.*, 2009b; Huang *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2016a; Wang *et al.*, 2016b), sedangkan pada bagian testa mengandung senyawa antioksidan asam fenolik (Kuo *et al.*, 2002). Dedak hanjeli mengandung senyawa antioksidan yaitu asam fenolik dan flavonoid (Huang *et al.*, 2014; Kuo *et al.*, 2002).

Flavonoid adalah golongan terbesar senyawa fenol alam, umumnya terdapat dalam tumbuhan, terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid. Dalam tumbuhan, flavonoid mungkin terdapat dalam beberapa kombinasi glikosida (Harborne, 1996). Senyawa flavonoid larut dalam pelarut polar seperti metanol, etanol, etilasetat atau pelarut polar lainnya. Asam fenolik termasuk golongan senyawa fenol yang bersifat polar (Shahidi *et al.*, 1995).

Pemisahan komponen bioaktif dari material tanaman memerlukan proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang tepat. Jenis pelarut merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa hasil ekstraksi

(Huliselan, 2015). Penentuan pelarut yang digunakan didasarkan pada sifat polaritas senyawa target dimana senyawa nonpolar akan larut dalam pelarut nonpolar, sedangkan senyawa polar akan larut dalam pelarut polar. Penelitian tentang jenis pelarut untuk mengekstrak antioksidan dedak hanjeli masih jarang dilakukan. Penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan antioksidan hanjeli berfokus pada aktivitas antioksidan dari berbagai varietas hanjeli (Wang *et al.*, 2013); perubahan senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan dari kecambah hanjeli (Xu *et al.*, 2017); perubahan komposisi kimia dan aktivitas antioksidan minyak biji hanjeli dari empat daerah produksi utama di Cina (He *et al.*, 2019). Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jenis pelarut ekstraksi dedak hanjeli yang menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi.

## BAHAN DAN METODE

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah grinder, ayakan 80 mesh, tabung reaksi, gelas kimia, pipet volume, labu ukur, neraca analitik, oven vakum, *magnetic stirrer*, *vortex*, *vacum filter*, *rotary evaporator*, Spektrofotometer UV-Vis, dan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*).

Bahan baku yang digunakan dalam percobaan ini ialah dedak hanjeli dari limbah hasil penyosohan biji hanjeli jenis pulut genotip #G44. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah etanol, n-heksana, metanol, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil), Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 20%, akuades, reagen Folin-Ciocalteu,  $\alpha$ -tokoferol, dan HCl 1 M.

### Metode

Metode yang digunakan adalah eksperimental (*experimental method*) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Percobaan terdiri dari tiga perlakuan dan empat ulangan yaitu metode ekstraksi tunggal dan metode ekstraksi bertingkat.

Ekstraksi tunggal yaitu ekstraksi dengan menggunakan satu pelarut, sedangkan ekstraksi bertingkat yaitu ekstraksi dengan menggunakan dua pelarut, dimana ampas dari ekstraksi pelarut pertama diekstraksi kembali dengan pelarut kedua. Pelarut yang digunakan adalah etanol dan n-heksana. Perlakuan pada penelitian ini adalah

A = Ekstraksi tunggal menggunakan pelarut etanol

B = Ekstraksi tunggal menggunakan pelarut heksana

C = Ekstraksi bertingkat menggunakan pelarut etanol kemudian ampasnya diekstrak dengan heksana

Ekstraksi tunggal (perlakuan A dan B) dilakukan secara maserasi masing-masing menggunakan pelarut etanol dan n-heksana dengan perbandingan sampel dan pelarut adalah 1: 4 (b/v) selama 24 jam pada suhu ruang, kemudian disaring menggunakan *vacum filter*. Pelarut diuapkan dengan *rotary evaporator* suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ , selanjutnya sisa pelarut diuapkan dengan oven vakum pada suhu  $\pm 45^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 1$  jam sampai sisa pelarut menguap seluruhnya yang ditandai dengan berat sampel menjadi konstan. Hasil ekstrak yang didapatkan dituang ke dalam botol vial gelap dan dilapisi dengan aluminium foil, kemudian disimpan di suhu rendah ( $4-5^{\circ}\text{C}$ ) sampai dilakukan pengujian.

Ekstraksi bertingkat (perlakuan C) dilakukan secara maserasi dengan etanol, dimana perbandingan sampel dan pelarut adalah 1:4 (b/v) selama 24 jam pada suhu ruang. Campuran kemudian disaring menggunakan *vacum filter* untuk memisahkan filtrat dan ampas. Filtrat dipisahkan dari pelarut dengan *rotary evaporator* pada suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ . Ampas dimaserasi kembali selama 24 jam dengan pelarut n-heksana dengan prosedur sama.

### Variabel Diamati

Pengamatan dilakukan terhadap bahan baku, meliputi kadar air dedak hanjeli dan ekstrak, meliputi rendemen, total fenol, aktivitas antioksidan dan total tokoferol.

### Pengukuran Kadar Air Dedak Hanjeli

Pengukuran kadar air dedak hanjeli dilakukan secara termogravimetri, mengikuti AOAC (2012) sebagai berikut: Cawan kosong aluminium ditimbang dan dipanaskan dengan menggunakan oven ( $T 130^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) selama 10 menit. Cawan tersebut didinginkan dalam desikator dan ditimbang beratnya ( $W_1$ ). Sampel sebanyak 3 g ditimbang ( $W_2$ ) dan dimasukkan ke dalam cawan secara merata, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu  $130^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam. Selanjutnya cawan dikeluarkan dari oven dan dimasukkan ke dalam desikator, ditimbang, dan dilakukan berulang kali hingga beratnya konstan (selisih 0,002%) ( $W_3$ ). Perhitungan dilakukan dengan rumus:

$$\text{Kadar Air (\% bb)} = \frac{W_2 - (W_4 - W_1)}{W_2}$$

### Pengukuran Rendemen

Rendemen didapatkan dari hasil perbandingan massa ekstrak ( $W_1$ ) yang diperoleh, terhadap massa dedak hanjeli ( $W_2$ ) yang digunakan.

$$\text{Rendemen} = \frac{W_1}{W_2} \times 100\%$$

### Pengukuran Total Fenol

Pengujian total fenol dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis mengikuti Tambe & Bhambar (2014) yang dimodifikasi. Sampel ekstrak sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan akuades sebanyak 10 ml kemudian dihomogenkan. Larutan tersebut lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml dan ditambahkan akuades hingga tanda batas dan dihomogenkan. Larutan sampel kemudian diambil sebanyak 0, 2 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml yang berbeda. Setelah itu, ditambahkan reagen Folin-Ciocalteu sebanyak 0,5 ml ke dalam labu ukur tersebut dan dikocok selama 1 menit. Setelah 1 menit, ditambahkan 2,5 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  20% dan ditepatkan dengan akuades hingga tanda batas. Larutan selanjutnya dihomogenkan dan diinkubasi selama 40 menit pada kondisi gelap. Setelah itu diukur absorbansi sampel dengan

spektrofotometer pada panjang gelombang 725 nm dengan menggunakan asam galat sebagai standarnya.

### Pengukuran Aktivitas Antioksidan

Penetapan  $IC_{50}$  (*Inhibition concentration* 50%) dari larutan uji menggunakan senyawa DPPH dan alat spektrofotometer UV-Vis mengikuti Molyneux (2004). Senyawa antioksidan yang digunakan sebagai kontrol positif adalah  $\alpha$ -tokoferol (Vitamin E). Analisis diawali dengan pembuatan blanko dan larutan uji dengan berbagai konsentrasi yaitu 2,5 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm, dan 40 ppm. Sementara itu dibuat pula larutan DPPH dengan melarutkan 16 mg DPPH dalam metanol sampai 100 ml, sehingga diperoleh larutan 160 ppm. Larutan dijaga pada suhu 5-10°C terlindungi dari cahaya untuk segera digunakan. Selanjutnya penetapan panjang gelombang maksimum DPPH yang diamati absorbansinya pada panjang gelombang 400-600 nm. Setelah itu dilakukan pengukuran absorbansi sampel dengan berbagai konsentrasi di atas (2,5 ppm; 5 ppm; 10 ppm; 20 ppm; 40 ppm) ditambahkan DPPH 160 ppm sebanyak 0,5 ml, didiamkan selama 30 menit dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (517 nm). Nilai  $IC_{50}$  dihitung dari kurva regresi linier antara % inhibisi serapan (nilai A) dengan berbagai konsentrasi larutan uji dengan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A_{\text{referensi}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{referensi}}} \times 100\%$$

Tahap berikutnya adalah pembuatan kurva antara % inhibisi dan konsentrasi yaitu dengan memplotkan nilai % inhibisi terhadap masing-masing konsentrasi. Nilai konsentrasi sebagai sumbu x dan % inhibisi sebagai sumbu y sehingga diperoleh persamaan garis lurus  $y=ax+b$ . Nilai  $IC_{50}$  dihitung berdasarkan persamaan garis lurus yang diperoleh dengan mengganti variabel y dengan angka 50 sehingga dapat diperoleh nilai variabel x yang merupakan nilai  $IC_{50}$ .

Angka 50 menunjukkan konsentrasi penghambatan/inhibisi larutan uji yang mampu menangkal 50% radikal bebas DPPH.

### Pengukuran Total Tokoferol

Analisis total tokoferol menggunakan HPLC dengan kolom C18 (4,6 mm x 150 mm, 5  $\mu$ m) dan fase gerak terdiri dari metanol dan waktu pengoperasian selama 15 menit. Laju aliran adalah 1,0 mL/menit dan volume injeksi adalah 10  $\mu$ L, serta panjang gelombang yang digunakan sebesar 290 nm. Kandungan tokoferol dinyatakan dalam mikrogram per mililiter. Identifikasi senyawa tokoferol dilakukan dengan membandingkan waktu retensi puncak standar (tokoferol) dan sampel yang dianalisis dalam kondisi yang sama.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air Dedak Hanjeli

Kadar air merupakan salah satu sifat fisikokimia yang dapat menentukan kualitas suatu bahan baku dan merupakan parameter penting yang berhubungan dengan stabilitas bahan selama penyimpanan (Yuliani *et al.*, 2019). Hasil analisis kadar air dedak hanjeli yaitu sebesar 9,57%. Nilai ini sudah memenuhi syarat, karena menurut Herawati *et al.* (2012) simplisia yang baik memiliki kadar air lebih rendah dari 10%.

Kadar air berpengaruh terhadap kestabilan dedak dan dapat mengakibatkan kerusakan lemak akibat proses hidrolitik. Lemak atau minyak yang terkontaminasi dengan air akan memicu reaksi ketengikan enzimatis. Enzim lipase berperan sebagai katalis yang memacu terjadinya proses ketengikan pada dedak. Semakin tinggi kadar air maka kemungkinan terjadinya proses ketengikan pada bahan menjadi semakin besar (Hadipernata *et al.*, 2012).

### Karakteristik Fisik Ekstrak Dedak Hanjeli

Hasil pengamatan karakteristik fisik ekstrak dapat dilihat pada Tabel 1. Ekstrak etanol berwarna coklat, disebabkan adanya

senyawa polifenol yaitu jenis flavonoid yang terkandung dalam dedak hanjeli. Warna ekstrak yang semakin gelap menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki kandungan flavonoid yang semakin tinggi (Woo, 2004). Senyawa flavonoid dapat larut dalam pelarut polar seperti metanol, etanol, etil asetat atau pelarut polar lainnya. Etanol adalah senyawa organik yang tersusun atas karbon, hidrogen, dan oksigen. Gugus OH dalam etanol membantu melarutkan molekul polar dan ion-ion dan gugus alkilnya  $\text{CH}_3\text{CH}$

dapat mengikat bahan non-polar (Aziz *et al.*, 2009).

Ekstrak heksana dan ekstrak etanol-heksana berwarna kuning dimana ekstrak etanol-heksana menghasilkan warna kuning yang lebih pekat dibandingkan dengan ekstrak heksana. Warna kuning disebabkan adanya senyawa-senyawa aktif non polar yang terlarut dalam heksana seperti tokoferol. Tokoferol merupakan senyawa bioaktif yang bersifat non polar sehingga larut dalam pelarut non polar (Mumpuni *et al.*, 2013). Aroma yang dihasilkan dari ketiga ekstrak adalah aroma khas dedak.

Tabel 1. Karakteristik Fisik Ekstrak Dedak Hanjeli

Karakteristik	Hasil Pengamatan		
	Ekstrak Etanol	Ekstrak Heksana	Ekstrak Etanol-Heksana
Warna	Coklat tua	Kuning+	Kuning++
Aroma	Khas dedak	Khas dedak	Khas dedak
Gambar			

Keterangan: tanda “+” menunjukkan peningkatan intensitas

### Rendemen

Hasil pengukuran rendemen yang menunjukkan besarnya perbandingan massa ekstrak dengan massa dedak hanjeli awal yang digunakan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rendemen

Perlakuan	Rendemen (%)
A (Etanol)	$1,91 \pm 0,27^a$
B (Heksana)	$1,47 \pm 0,42^a$
C (Etanol- Heksana)	$0,68 \pm 0,04^b$

Keterangan: Nilai yang ditandai huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%

Hasil uji Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa jenis pelarut ekstraksi

memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rendemen yang diperoleh. Rendemen dalam hal ini adalah jumlah senyawa yang terekstrak oleh berbagai macam pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda (Syahbirin *et al.*, 2005). Perlakuan A dan B yaitu ekstraksi menggunakan pelarut berturut-turut etanol dan heksana memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap rendemen. Hal ini dapat disebabkan karena jumlah senyawa polar atau nonpolar yang dapat diekstrak dari dedak hanjeli dengan pelarut etanol atau heksana seimbang atau hampir sama.

Perlakuan C dengan jenis ekstraksi bertingkat menggunakan pelarut etanol kemudian heksana menghasilkan rendemen yang berbeda nyata dengan hasil perlakuan A maupun B. Hal ini dapat disebabkan

ekstrak yang diperoleh merupakan hasil ekstraksi senyawa sisa dari pelarut etanol, dimana etanol dapat mengekstraksi senyawa yang bersifat polar dan semi polar sehingga senyawa sisa dari pelarut etanol akan menghasilkan senyawa tertentu yang sangat non polar. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah senyawa nonpolar lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah senyawa polar yang terkandung dalam dedak hanjeli.

Rendemen tertinggi (1,91%) diperoleh dari perlakuan A yaitu ekstraksi dedak hanjeli menggunakan pelarut etanol yang berarti bahwa sampel dedak hanjeli lebih banyak mengandung senyawa polar. Semakin besar rendemen, tidak serta merta dapat diasumsikan bahwa komponen bioaktif yang terkandung didalamnya besar pula. Ekstraksi dengan pelarut ini masih berupa ekstrak kasar sehingga dalam ekstrak masih banyak senyawa-senyawa pengotor yang berpengaruh terhadap rendemen (Rodriguez *et al.*, 2001).

### Total Fenol

Hasil uji statistik Duncan dengan taraf 5% pada total fenol (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan jenis pelarut ekstraksi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap total fenol yang terkandung dalam ekstrak. Hal ini dapat disebabkan karena jenis senyawa yang diperoleh berkaitan dengan kepolaran pelarut dan tingkat kelarutan senyawa aktif yang sama polaritasnya. Suatu senyawa akan mudah larut dalam pelarut yang memiliki polaritas yang sama (Sudarmadji *et al.*, 1989).

**Tabel 3. Total Fenol Ekstrak Dedak Hanjeli**  
Perlakuan                      Nilai Rata-Rata (%)

A (Etanol)	0,92 ± 0,03 <sup>a</sup>
B (Heksana)	0,62 ± 0,01 <sup>b</sup>
C (Etanol-Heksana)	0,40 ± 0,02 <sup>c</sup>

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%

Total fenol tertinggi (0,92%) diperoleh dari perlakuan ekstraksi tunggal menggunakan pelarut etanol (A). Hal ini menunjukkan bahwa polaritas dari etanol sesuai dengan senyawa fenol yang terdapat dalam dedak hanjeli. Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi padat-cair. Mekanisme ekstraksi padat-cair adalah perpindahan komponen padatan ke pelarut dengan melewati tiga tahapan, yaitu terjadinya difusi pelarut ke dinding sel atau pori-pori padatan/sampel, setelah itu dalam dinding sel akan terjadi pelarutan padatan oleh pelarut, kemudian larutan campuran dipindahkan ke luar padatan dan menjadi larutan ekstrak (Harborne, 1996). Menurut prinsip *like dissolves like*, suatu pelarut akan cenderung melarutkan senyawa yang tingkat kepolaran yang sama. Menurut Harborne (1987), senyawa fenolik tumbuhan cenderung larut dalam pelarut polar.

Menurut Shahwar *et al.* (2010), senyawa golongan fenol diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang penting, semakin besar kandungan senyawa fenol maka semakin besar pula aktivitas antioksidannya. Dedak hanjeli mengandung senyawa fenolik yaitu asam fenolik dan flavonoid (Huang *et al.*, 2014; Kuo *et al.*, 2002). Flavonoid merupakan golongan terbesar senyawa fenol alam (Harborne, 1987). Senyawa flavonoid dapat larut dalam pelarut polar seperti metanol, etanol, etilasetat atau pelarut polar lainnya. Asam fenolik termasuk golongan senyawa fenol yang bersifat polar (Shahidi *et al.*, 1995).

Total fenol terendah diperoleh dari perlakuan ekstraksi tunggal menggunakan pelarut heksana yaitu 0,40%. Hal ini disebabkan karena senyawa fenolik bersifat polar yang sulit larut dalam pelarut non polar seperti hidrokarbon alifatik (Weber *et al.*, 2010). Heksana merupakan pelarut hidrokarbon alifatik (Fessenden dan Fessenden (1983).

Total fenol hasil ekstraksi bertingkat menggunakan pelarut etanol kemudian heksana paling rendah dibandingkan kedua perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan

senyawa fenol sudah terekstrak cukup banyak pada proses ekstraksi pertama dengan menggunakan pelarut etanol sehingga senyawa fenol yang terekstrak oleh pelarut heksana tinggal sedikit.

Perlakuan ekstrak dedak hanjeli menggunakan pelarut etanol dan heksana dengan jenis ekstraksi tunggal memiliki nilai rata-rata total fenol berturut-turut sebesar 0,92 gram/100gram dan 0,40 gram/100gram. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Wang *et al.* (2008) bahwa total fenol yang terkandung dalam ekstrak dedak gandum menggunakan pelarut etanol sebesar 0,312 gram/100gram, sedangkan Povilaitis *et al.* (2015) menyatakan bahwa total fenol yang terkandung dalam ekstrak dedak gandum menggunakan pelarut heksana sebesar 0,031-0,068 gram/100gram. Kandungan total fenol pada tanaman dipengaruhi beberapa faktor yaitu jenis varietas, genetik, lingkungan, dan teknologi yang diterapkan setelah pemanenan (Barberán *et al.*, 2001).

### Total Tokoferol

Pengujian total tokoferol ekstrak dedak hanjeli menggunakan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) sebagaimana disajikan pada Tabel 4. Total tokoferol hasil ekstraksi dengan pelarut etanol (perlakuan A) memiliki nilai yang paling rendah (0,09 mg/mL) dibandingkan kedua perlakuan lainnya.

Tabel 4. Total Tokoferol Ekstrak Dedak Hanjeli

Perlakuan	Total Tokoferol (mg/mL)
A (Etanol)	0,09
B (Heksana)	0,11
C (Etanol-Heksana)	0,17

Hal ini disebabkan karena tokoferol merupakan senyawa yang bersifat non polar sehingga lebih mudah terekstrak oleh pelarut non polar pula. Menurut Houghton *et al.* (1998), konstanta dielektrik dari etanol

dan heksana berturut-turut adalah sebesar 24,30 dan 2,00. Artinya polaritas etanol jauh lebih besar dibanding heksana. Tokoferol mengandung cincin aromatik tersubstitusi dan rantai panjang isoprenoid sebagai rantai samping, (Lehninger, 1982) dimana hal ini menunjukkan bahwa tokoferol bersifat non polar. Heksana adalah senyawa nonpolar sehingga melarutkan senyawa-senyawa bersifat nonpolar (Romadanu *et al.*, 2014). Perlakuan ekstraksi bertingkat dimana ampas hasil ekstrak dengan pelarut etanol diekstrak kembali dengan heksana menghasilkan total tokoferol yang paling tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa heksana mampu mengekstrak tokoferol dengan maksimal jika senyawa polar telah dipisahkan.

### Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan ekstrak dedak hanjeli (Tabel 5) dihitung berdasarkan nilai  $IC_{50}$  dengan metode DPPH.  $IC_{50}$  (*Inhibition Concentration*) yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan persen penghambatan sebesar 50%. Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  suatu senyawa, maka semakin kuat aktivitas antioksidan senyawa tersebut.

Tabel 5. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dedak Hanjeli

Perlakuan	Nilai $IC_{50}$ (ppm)	Kategori Aktivitas Antioksidan
A (Etanol)	$771,73 \pm 50,50^c$	Sangat lemah
B (Heksana)	$2414,28 \pm 345,96^a$	Sangat lemah
C (Etanol – Heksana)	$1697,47 \pm 85,77^b$	Sangat lemah
Alfa tokoferol	$12,53 \pm 0,62$	Sangat kuat

Keterangan: Nilai yang ditandai huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%

Hasil analisis statistik dengan uji Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan jenis pelarut ekstraksi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan ekstrak dedak hanjeli. Hal ini disebabkan karena perbedaan polaritas pelarut ekstraksi sehingga senyawa antioksidan yang terekstrak juga akan berbeda.

Nilai  $IC_{50}$  dari ekstrak tunggal dengan pelarut heksana memiliki nilai yang paling tinggi (2414,28 ppm) dibandingkan hasil dari kedua ekstrak lainnya. Artinya ekstraksi dengan pelarut heksana menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antioksidan paling lemah. Menurut Molyneux (2004), semakin kecil nilai  $IC_{50}$ , maka semakin besar potensi aktivitas antioksidan. Nilai  $IC_{50} \leq 50$  dikategorikan sebagai antioksidan yang sangat kuat, nilai 50–200 tergolong antioksidan kuat, nilai 200–600 sebagai antioksidan lemah sedangkan nilai diatas 600 digolongkan sebagai antioksidan sangat lemah. Berdasarkan klasifikasi ini, aktivitas antioksidan ekstrak dedak hanjeli dari semua perlakuan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah.

Ekstrak etanol dedak hanjeli memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan hasil dua perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dalam dedak hanjeli adalah golongan senyawa fenolik seperti senyawa flavonoid dan asam fenolik (Huang *et al.*, 2014; Kuo *et al.*, 2002). Senyawa golongan fenol diketahui sangat berperan terhadap aktivitas antioksidan, semakin besar kandungan senyawa golongan fenolnya maka semakin besar aktivitas antioksidannya (Shahwar *et al.*, 2010). Untuk ekstrak dedak hanjeli, aktivitas antioksidan senyawa fenolik lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas antioksidan senyawa tokoferol.

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan pembanding yaitu  $\alpha$ -tokoferol yang bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh posisi aktivitas antioksidan ekstrak

dedak hanjeli dibandingkan dengan  $\alpha$ -tokoferol.  $\alpha$ -tokoferol sebagai senyawa pembanding memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 12,53 ppm yang dapat diartikan bahwa pembanding tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Hal ini disebabkan karena  $\alpha$ -tokoferol merupakan senyawa yang murni dibandingkan ekstrak dedak hanjeli. Ekstrak dedak hanjeli masih dalam bentuk campuran dari beberapa senyawa, baik yang memiliki maupun tidak memiliki aktivitas antioksidan. Hasil tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian Brindzova *et al.* (2009) bahwa aktivitas antioksidan dari  $\alpha$ -tokoferol lebih besar dibandingkan dengan aktivitas antioksidan ekstrak dedak gandum.

## KESIMPULAN

Ekstraksi dedak hanjeli dengan pelarut etanol menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi dimana nilai  $IC_{50}$  sebesar 771,73 ppm, namun dikategorikan aktivitas antioksidan yang sangat lemah. Ekstraksi dedak hanjeli dengan pelarut etanol menghasilkan rendemen sebesar 1,91%, total fenol 0,92%, dan total tokoferol 0,09 mg/mL.

## DAFTAR PUSTAKA

- Association of Analytical Chemists (AOAC). 2012. International Official Method.
- Brindzova, L., M. Zalibera, T. Jakubík, M. Mikulášová, M. Takácsová, S. Mošovská dan P. Raptá. 2009. Antimutagenic And Radical Scavenging Activity Of Wheat Bran. Cereal Research Communications, 37 (1), 45–55.
- Brown, T. A. 1995. Gene cloning: an introduction/by TA Brown.
- Duke, J. A., dan E. S. Ayensu. 1985. Medicinal Plants of China. . Reference Publications Inc. Algonac. MI.
- Fessenden, R.J. dan J.S. Fessenden. 1983. Kimia Organik. Edisi Kedua.



- Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Gong, E. S., S.J. Luo, T. Li, C.M. Liu, G.W. Zhang, J. Chen, R.H. Liu. 2017. Phytochemical Profiles And Antioxidant Activity of Brown Rice Varieties. *Food Chemistry*, 227: 432–443.
- Hadipernata, M., W. Supartono dan M.A.F. Falah. 2012. Proses Stabilisasi Dedak Padi (*Oryza sativa* L) Menggunakan Radiasi Far Infra Red (FIR) Sebagai Bahan Baku Minyak Pangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(4):103-107
- Harborne, J. B. 1996. Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, translated by K. Padmawirata. dan I. Soediro. ITB Press, Bandung.
- Harborne, J. B. 1987. Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Penerbit ITB, Bandung.
- He, C., Z. Li, H. Liu, H. Zhang, L. Wang and H. Chen. 2019. Chemical Compositions and Antioxidant Activity of Adlay Seed (*Coixlachryma-jobi* L.) Oil Extracted from Four Main Producing Areas in China. *Food Chemistry* 85 (1): 123-131
- Herawati, D. dan L.N. Sumarto. 2012. Cara Produksi Simplisia yang Baik. Seafast Center, Bogor.
- Houghton, J. P. dan A. Raman. 1998. Handbook for the Fractionation of Natural Extracts. Chapman and Hall, London.
- Hsia, S.-M., Y.H. Kuo, W. Chiang dan P.S. Wang. 2008. Effects of Adlay Hull Extracts on Uterine Contraction and  $Ca^{2+}$  Mobilization In The Rat. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 295(3): E719–E726.
- Huang, D.W., C.P. Chung, Y.H. Kuo, Y.L. Lin dan W. Chiang. 2009a. Identification of Compounds In Adlay (*Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf) Seed Hull Extracts That Inhibit Lipopolysaccharide-Induced Inflammation In RAW 264.7 Macrophages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(22): 10651–10657.
- Huang, D.W., Y.H. Kuo, F.Y. Lin, Y.L. Lin dan W. Chiang. 2009b. Effect of Adlay (*Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf) Testa And Its Phenolic Components On  $Cu^{2+}$ -Treated Low-Density Lipoprotein (LDL) Oxidation And Lipopolysaccharide (LPS)-Induced Inflammation In RAW 264.7 Macrophages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(6): 2259–2266.
- Huang, D.W., C.H. Wu, C.K. Shih, C.Y. Liu, P.H. Shih, T.M. Shieh dan S.M. Hsia. 2014. Application Of The Solvent Extraction Technique To Investigation Of The Anti-Inflammatory Activity Of Adlay Bran. *Food Chemistry*, 145: 445–453.
- Huliselan, Y. M. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat, dan n-Heksan dari Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Pharmakon*, 4(3): 155–163.
- Kuo, C.C., W. Chiang, G.P. Liu, Y.L. Chien, J.Y. Chang, C.K. Lee, dan Y.H. Kuo. 2002. 2,2'-Diphenyl-1-picrylhydrazyl Radical-Scavenging Active Components From Adlay (*Coix lachryma-jobi* L. Var. *ma-yuen* Stapf) Hulls. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(21): 5850–5855.
- Lehninger, A.L. 1995. Dasar-Dasar Biokimia. Penerjemah: M. Thenawijaya. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Molyneux, P. 2004. The Use Of The Stable Free Radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin J. Sci. Technol*, 26(2): 211–219.

- Mumpuni, P. D. dan F. Ayustaningwarno. 2013. Analisis Kadar Tokoferol,  $\gamma$ -Oryzanol Dan  $\beta$ -Karoten Serta Aktivitas Antioksidan Minyak Bekatul Kasar. *Journal of Nutrition College*, 2(3): 350-357.
- Povilaitis, D., V. Šulniūtė, P.R. Venskutonis dan V. Kraujalienė. 2015. Antioxidant Properties Of Wheat And Rye Bran Extracts Obtained By Pressurized Liquid Extraction With Different Solvents. *Journal of Cereal Science*, 62: 117–123.
- Rodriguez-Saona, L. E., M.M. Giusti, R.W. Durst dan R.E. Wrolstad. 2001. Development And Process Optimization Of Red Radish Concentrate Extract As Potential Natural Red Colorant. *Journal of Food Processing and Preservation*, 25(3): 165–182.
- Romadanu, R., S. Hanggita dan S.D. Lestari. 2014. Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Jurnal Fishtech*, 3(1): 1–7.
- Shahidi, F. dan M. Naczki. 1995. *Food Phenolics*. Technomic pub. Co. Inc. Lancaster-Basel.
- Shahwar, D., N. Ahmad, S. Ullah dan M.A. Raza. 2010. Antioxidant Activities Of The Selected Plants From The Family *Euphorbiaceae*, *Lauraceae*, *Malvaceae* and *Balsaminaceae*. *African Journal of Biotechnology*, 9(7): 1086–1096.
- Sudarmadji, S., Suhardi dan B. Haryono. 1989. *Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Syahbirin, G., I. Batubara, T. Setiawati dan L. Nulhakim. 2005. Senyawa Aktif Daun Picung (*Pangium edule* Reinw.) Sebagai Insektisida Botani Terhadap Ulat Gerayak (*Spodoptera litura* F.) (*Lepidoptera: Noctuidae*). *Prosiding Simposium Nasional Kimia Bahan Alam XV*, 56–66.
- Tambe, V. D., dan R.S. Bhambar. 2014. Estimation Of Total Phenol, Tannin, Alkaloid And Flavonoid In *Hibiscus tiliaceus* Linn. *Wood Extracts. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2(4): 41–47.
- Barberán, F. A. T. dan J.C. Espín. 2001. Phenolic Compounds And Related Enzymes As Determinants Of Quality In Fruits And Vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81(9): 853–876.
- Wang, L., J. Chen dan H. Xie. 2013. Phytochemical Profiles and Antioxidant Activity of Adlay Varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 61 (21):5103-13
- Wang, Jiajing, L. Liu, T. Ball, L. Yu, Y. Li dan F. Xing. 2016. Revealing a 5,000-y-old beer recipe in China. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(23): 6444–6448.
- Wang, J., B. Sun, Y. Cao, Y. Tian dan X. Li. 2008. Optimisation Of Ultrasound-Assisted Extraction Of Phenolic Compounds From Wheat Bran. *Food Chemistry*, 106(2): 804–810.
- Wang, L., C. Chen, A. Su, Y. Zhang, J. Yuan dan X. Ju. 2016. Structural Characterization Of Phenolic Compounds And Antioxidant Activity Of The Phenolic-Rich Fraction From Defatted Adlay (*Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf) Seed Meal. *Food Chemistry*, 196: 509–517.
- Weber, M., M. Weber dan L. Pilato. 2010. *Phenolic Resins: A Century Of Progress*. Berlin and Heidelberg, SpringerVerlage.
- Woo, K. S. 2004. Use of bee venom and propolis for apitherapy in Korea. 7. Asian Apicultural Association Conference and 10. BEENET Symposium and Technofora., College, Laguna (Philippines), 23-27 Feb 2004. UPLB-BP.
- Xu, L., P. Wang, B. Ali, and Y. Na. 2017. Changes of the Phenolic Compounds and Antioxidant Activities in Germinated Adlay

- Seeds. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 97 (12): 4227-4234
- Yang, Q., M. Zhao, dan L. Lin. 2016. Adsorption And Desorption Characteristics Of Adlay Bran Free Phenolics On Macroporous Resins. *Food Chemistry*, 194: 900–907.
- Yuliani, S., N. Harimurti dan S.S. Yuliani. 2019. Pengaruh laju alir umpan dan suhu inlet spray drying pada karakteristik mikrokapsul oleoresin jahe. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 4(1): 18–26.